

Sejarah Artikel

Diterima
Desember 2020
Revisi
Desember 2020
Disetujui
Maret 2021
Terbit Online
Maret 2021

Pelatihan Penggunaan Metode Geolistrik Resistivitas Bagi Siswa SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar

Geoelectric Resistivity Methode Training for SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar

Emi Prasetyawati Umar^{1*}, Alfian Nawir¹, Anshariah¹, Muhammad
Adam Marnas², Jamaluddin³, Aryadi Nurfalaq⁴, Agriani Pongkessu⁵

*Penulis
Koresponden:
emiprasetyawati.u
mar@umi.ac.id

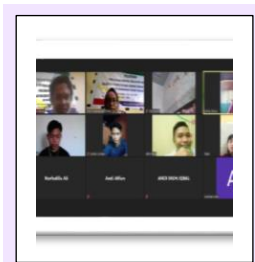
¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim
Indonesia, Jl. Urip Sumohardjo Km 5, Makassar, Sulawesi Selatan, 90231, Indonesia.
²Jurusan Kompetensi Keahlian Teknik Geologi Pertambangan, SMK Penerbangan Techno
Terapan Makassar, Jl. Sanrangan No. 24 B, Makassar, Sulawesi Selatan, 90242, Indonesia.
³Program Studi Teknik Geologi, Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan KM.8, Karang
Joang, Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, 76127, Indonesia.
⁴Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo, Jl.
Latamaccelling No.19, Palopo, Sulawesi Selatan, 91921, Indonesia.
⁵Jurusan Teknik, Akademi Maritim Indonesia AIPI Makassar, Jl. Gatot Subroto Baru No. 54
Makassar, Sulawesi Selatan, 90211, Indonesia.

Abstrak

Berdasarkan analisis kondisi mitra sekolah terdapat beberapa permasalahan yang muncul yaitu masih adanya taruna-taruni yang belum mengetahui cara penggunaan alat ukur geolistrik resistivitas, hal tersebut disebabkan karena keterbatasan sarana prasarana dan tenaga pengajar dalam mendukung proses pembelajaran di mitra sekolah. Tujuan program PkM ini adalah mempersiapkan secara dini kemampuan taruna-taruni agar dapat mengetahui dan menguasai cara penggunaan alat ukur geolistrik resistivitas sebelum memasuki dunia kerja di bidang geologi dan pertambangan dan agar guru mitra sekolah dapat lebih mudah dan efektif dalam mengajarkan penggunaan alat geolistrik resistivitas dalam proses belajar mengajar di sekolah. Luaran kegiatan ini adalah peningkatan kualitas layanan mitra sekolah agar dapat mempermudah taruna-taruni jurusan geologi pertambangan dalam mempelajari dan menguasai cara penggunaan alat geolistrik. Selain itu, menjadi tambahan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berwawasan luas dalam mengidentifikasi sumber daya bumi di bawah permukaan.

Abstract

Based on the analysis of the conditions school partners, several problems arise, namely there are still students who do not know how to use the geoelectric resistivity measurement tool, this is due to the limited infrastructure and teaching staff in supporting the learning process at partner schools. The purpose of this PkM program is to prepare early students for the ability of students to know how to use the resistivity geoelectric measurement tool before entering the world of work in the field of geology and mining and so that school partner teachers can more easily and effectively teach the use of resistivity geoelectric tools in the process. learning to teach in schools. The output of this activity is to improve the quality of service quality of school partners to make it easier for students in mining geology majors to learn and master how to use geoelectric tools. Also, to increase knowledge and technology that has broad insight in identifying the subsurface resources.



Kata Kunci:

- Bawah permukaan
- Sumber daya bumi
- Geolistrik resistivitas
- Res2dinv

Keywords:

- Subsurface
- Resources
- Resistivity geoelectric
- Res2dinv

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Penerbangan Techno Terapan Makassar merupakan mitra yang terletak di Kelurahan Sudiang Raya Kecamatan Biringkanaya terletak KM 15 di Kota Makassar. Lokasinya terletak 300 meter dari jalan raya provinsi dengan akses yang mudah dan cepat karena akses jalannya yaitu jalan aspal. Waktunya dapat ditempuh dengan jalan kaki selama kurang lebih 15 menit dan kendaraan roda dua atau roda empat dari jalan poros Daya-Sudiang di Kota Makassar.

Perkembangan informasi dan teknologi mengarah ke sumber daya manusia yang lebih berkualitas menjadikan dunia pendidikan sebagai mitra yang lebih terbuka dengan informasi dari luar dengan sangat mudah dan cepat. Tentunya dengan harapan bahwa informasi teknologi yang bersifat positif, berwawasan dan memenuhi kaidah-kaidah budaya bangsa Indonesia.

Perkembangan teknologi telekomunikasi dan informasi memungkinkan kemudahan dalam melakukan kegiatan belajar melakukan eksplorasi di bawah permukaan dengan metode geofisika dengan cara melakukan pengukuran geolistrik resistivitas karena bisa dilakukan di dalam sekolah, di luar sekolah dan di mana saja yang membuat diri senang dalam bekerja dan menginterpretasikan serta mengidentifikasi keberadaan air, mineral, batuan dan aspek geologi teknik.

Pelatihan geolistrik resistivitas ini juga sangat mendukung interaksi antara guru dan taruna-taruni dalam proses belajar mengajar khususnya mata pelajaran yang terkait dengan kejuruan seperti dasar-dasar geologi, eksplorasi dan teknik penambangan, geologi terapan, pemetaan topografi dan pemetaan geologi pada jurusan teknik geologi dan pertambangan.

Pelatihan penggunaan alat geolistrik resistivitas di sekolah jurusan teknik

geologi pertambangan sangat penting bagi mitra sekolah dalam mengembangkan pemanfaatan teknologi dalam mengidentifikasi potensi sumberdaya geologi di bawah permukaan. Dengan adanya pelatihan tersebut, akan memberikan ilmu dan wawasan baru bagi taruna-taruni dalam penggunaan alat geolistrik resistivitas sebagai modal penting dan berharga bagi taruna-taruni teknik geologi dan pertambangan di dunia kerja setelah menamatkan pendidikan di SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar.

Kegiatan pelatihan penggunaan alat geolistrik resistivitas juga akan mengalihkan perhatian taruna-taruni untuk lebih aktif lagi belajar dan mempraktikkan pemanfaatan penggunaan alat geolistrik resistivitas. Dengan adanya motivasi dan wawasan baru dalam pemanfaatan teknologi, maka dengan sendirinya akan menghindari atau mengurangi kejadian kriminal remaja dan anak sekolah di luar sekolah pada jam sekolah yang merupakan bentuk kenakalan remaja yang dilakukan karena kurangnya kontrol dan pengawasan yang dilakukan oleh pihak sekolah terhadap anak didiknya pada saat jam belajar.

Sekolah sebagai tempat belajar mengajar merupakan tempat untuk menyalurkan ilmu pengetahuan dan informasi, kegiatan guru dan taruna-taruni di sekolah dapat lebih interaktif apabila ada pelatihan penggunaan alat geolistrik resistivitas, sehingga guru lebih maksimal dalam melakukan proses belajar mengajar.

Berdasarkan analisis kondisi mitra sekolah, terdapat beberapa permasalahan yang muncul yaitu:

1. Masih adanya taruna-taruni belum tahu sama sekali bahwa geolistrik salah satu cara untuk melakukan eksplorasi di bawah permukaan.
2. Masih adanya taruna-taruni yang belum mengetahui cara penggunaan alat

geolistrik resistivitas dengan baik dan benar.

3. Masih terbatasnya tenaga pengajar yang bisa memberikan pengajaran yang terkait dengan penggunaan alat geolistrik resistivitas.
4. Penggunaan alat geolistrik resistivitas tidak termasuk dalam satuan mata pelajaran bagi taruna-taruni geologi pertambangan, padahal di saat mereka Praktik kerja di lapangan atau kelak bekerja di sektor pertambangan, maka secara otomatis akan menggunakan alat tersebut dalam mendukung aktifitasnya.
5. Belum adanya sarana maupun prasarana di sekolah yang dapat mendukung proses belajar mengajar yang terkait dengan kegiatan pelatihan tersebut.

Tujuan program PkM ini adalah mempersiapkan secara dini kemampuan taruna-taruni agar dapat mengetahui dan menguasai cara penggunaan alat ukur geolistrik resistivitas sebelum memasuki dunia kerja di bidang geologi dan pertambangan. Selain itu, agar guru mitra sekolah dapat lebih mudah dan efektif dalam mengajarkan penggunaan alat geolistrik resistivitas dalam proses belajar mengajar di sekolah.

2. METODE

Menyikapi keterbatasan proses belajar dan mengajar pada mitra sekolah dalam mempraktikkan dan mempelajari penggunaan alat geolistrik resistivitas, maka dilakukan pelatihan penggunaan alat ukur alat geolistrik resistivitas pada mitra sekolah. Dengan adanya pelatihan tersebut, maka taruna-taruni lebih mudah dan efektif dalam proses belajar mengajar khususnya mata pelajaran yang terkait dengan eksplorasi dan teknik penambangan serta geologi teknik.

Tahapan dan metode pelaksanaan yang ditawarkan antara lain :

1. Materi Presentasi Secara Daring

Tim pakar memberikan pembelajaran awal tentang teori penggunaan alat, cara pengambilan data di lapangan, pengolahan dan analisis data dalam rangka rekomendasi titik bor (Umar dan Setiawan, 2017). melalui data yang dihasilkan dari alat ukur (studi kasus dari literatur berupa jurnal terkait teori praktiknya). Pelatihan daring dengan menggunakan aplikasi video telekonferensi zoom dan secara langsung di sekolah, akan tetapi peserta yang ikut secara luring dibatasi dan tetap memenuhi protokoler kesehatan.

2. Pengolahan Data Secara Daring dan Luring (Pembatasan)

Pengolahan data dilakukan melalui daring dan luring, dengan melakukan pengolahan dan analisis dari keseluruhan data yang didapatkan di lapangan (sumber data: literatur terkait materi pelatihan)

Prosedur pengolahan data (Reynold, 1997) yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Data yang diperoleh berasal dari pengukuran berupa harga besar arus (I) dan beda potensial (V) titik pengamatan.
- b. Harga resistivitas semu dihitung dari faktor konfigurasi pengukuran dan perbandingan harga beda potensial (V) dan kuat arus (I) pengukuran.
- c. Harga resistivitas semu yang telah didapatkan dari perhitungan lapangan dipetakan terhadap kedalaman semu, kemudian program *Res2dinv* melakukan *countouring* sehingga diperoleh penampang harga resistivitas semu terhadap semua kedalaman semu untuk setiap lintasan pengukuran.

- d. Penampang resistivitas semu digunakan untuk menginterpolasi data resistivitas semu ideal dengan asumsi bahwa perlapisan bawah permukaan antar titik pengukuran saling berhubungan.
 - e. Hasil interpolasi dijadikan input untuk melakukan pemodelan lapisan resistivitas tanah bawah permukaan yang diinput ke dalam notepad dengan bantuan komputer.
 - f. Data *notepad* kemudian di masukkan ke dalam *software Res2dinv* dari geolistik resistivitas untuk pemodelan resistivitas bawah permukaan dilakukan dengan menggunakan metode inversi sehingga untuk setiap lintasan akan diperoleh penampang model perlapisan resistivitas listrik bawah permukaan.
3. Analisis dan Interpretasi Data Secara Daring
- Proses analisis data penampang bawah permukaan (*suburface*) ini ditafsirkan untuk memprediksi kondisi saturasi pada masing-masing lapisan sehingga diperoleh gambaran kondisi air tanah bawah permukaan di sepanjang lintasan pengukuran (Loke, 2004) seperti di bawah ini yaitu:
- a. Dari penampang tahanan jenis dua dimensi dilakukan pendugaan air tanah berdasarkan nilai tahanan jenis.
 - b. Penentuan kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah dari harga tahanan jenis didasarkan atas citra warna penampang tersebut.

Secara teoritis setiap batuan memiliki daya hantar listrik dan harga tahanan jenisnya masing-masing (Telford et al., 1990). Batuan yang sama belum tentu

mempunyai nilai tahanan jenis yang sama (Lowrie, 2007; Yasid dan Umar, 2020). Sebaliknya harga tahanan jenis yang sama bisa dimiliki oleh batuan yang berbeda jenis antara lain: komposisi mineral pada batuan, kondisi batuan, komposisi benda cair pada batuan, dan faktor eksternal lainnya (Milsom, 2003; Peng dan Zhang, 2007). Beberapa aspek yang berpengaruh terhadap tahanan jenis suatu batuan digambarkan sebagai berikut:

- a. Batuan sedimen yang bersifat lepas (urai) mempunyai nilai tahanan jenis lebih rendah bila dibandingkan dengan batuan padat dan kompak (Bakri dan Umar, 2016).
- b. Batuan beku dan metamorf (ubahan) mempunyai nilai tahanan jenisnya yang tergolong tinggi (Nawir, et al., 2019).
- c. Batuan yang basa dan mengandung air, nilai tahanan jenisnya rendah dan lebih rendah lagi bila air yang dikandungnya bersifat payau atau asin (Nurfalaq et al., 2018; Umar dan Setiawan, 2017).

Pengambilan data lapangan perlu diperhitungkan faktor luar yang sering berpengaruh seperti: kabel, tiang listrik, dan saluran pipa logam dapat mempengaruhi akurasi data lapangan (Nawir dan Umar, 2018). Dalam interpretasi sangat diperlukan perolehan gambaran tentang besarnya tahanan jenis untuk berbagai macam air dan batuan maupun kombinasi antaranya secara umum seperti yang telah dibuat dari pendekatan nilai tahanan jenis (Umar dan Nawir, 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dapat menghasilkan seorang taruna-taruni geologi pertambangan yang mampu mengembangkan *skill* khususnya dalam penggunaan alat geofisika yaitu geolistrik resistivitas tipe *multichannel* dan

single channel hingga mengolah data tersebut untuk menghasilkan nilai resistivitas. Selain itu, taruna-taruni geologi pertambangan dapat memiliki kemampuan dan keterampilan secara berkesinambungan dan terarah dalam melakukan interpretasi hasil pengukuran dari nilai resistivitas secara akurat, terukur dan terpadu.

Luaran yang dapat tercapai adalah terciptanya taruna-taruni yang paham tentang alat geolistrik resistivitas sehingga dapat mengoperasikan alat geolistrik resistivitas dalam bidang pekerjaan eksplorasi dan geologi teknik. Adapun evaluasi terhadap kegiatan ini antara lain :

1. Saat pelatihan secara daring penggunaan alat geolistrik resistivitas dan kegiatan luring di SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar, peran aktif Mitra mendampingi tim pengusul Pengabdian dalam hal: menyediakan fasilitas ruangan, halaman sekolah dan mengatur taruna-taruni yang akan diberi pelatihan.
2. Setiap Mitra dapat merekomendasikan taruna-taruni jurusan geologi pertambangan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh tim dosen pengabdian. Jumlah peserta pelatihan yang ikut dari kalangan siswa sebanyak 40 orang, satu orang guru pendamping. Tim Ahli sebanyak lima orang. Namun, pembatasan peserta pelatihan dilakukan saat kegiatan luring di sekolah. Kegiatan secara luring diikuti oleh guru pembimbing kelas dan siswa kurang dari 10 orang. Guru pembimbing kelas dan siswa yang ikut secara luring ditugaskan untuk melatih secara langsung peserta lainnya di saat pandemi *covid-19* berakhir.
3. Mitra selama pendampingan wajib melaporkan pelatihan penggunaan alat ukur Geolistrik resistivitas yang diimplementasikan.

Berikut gambar rangkaian kegiatan pelatihan. Gambar 1 menunjukkan acara pembukaan kegiatan yang dibuka oleh Bapak Muhammad Adam Marnas, S.T., M.T. mewakili Kepala Sekolah yang berhalangan hadir. Gambar 2 menunjukkan pengenalan geolistrik resistivitas tipe *single channel* dan *multichannel*.

Gambar 3 menunjukkan sesi diskusi bersama peserta pelatihan. Indikator ketercapaian dari pelatihan ini adalah di saat sesi diskusi (tanya jawab) kepada peserta secara satu persatu melalui daring dan mereka mampu menjawab pertanyaan dengan baik. Selain itu, peserta pelatihan yang ikut secara luring juga dapat menjawab pertanyaan saat wawancara terkait pemahaman mereka akan materi dan praktek penggunaan alat geolistrik resistivitas tersebut. Hal lain yang membuktikan ketercapaian solusi dari permasalahan yang dihadapi mitra yaitu guru pendamping atau pembimbing kelas serta taruna-taruni yang ikut pelatihan secara luring, dapat mengoperasikan langsung kedua jenis alat geolistrik resistivitas (*single channel* dan *multichannel*) yang diperkenalkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan pelatihan penggunaan alat geolistrik resistivitas, dapat disimpulkan bahwa:

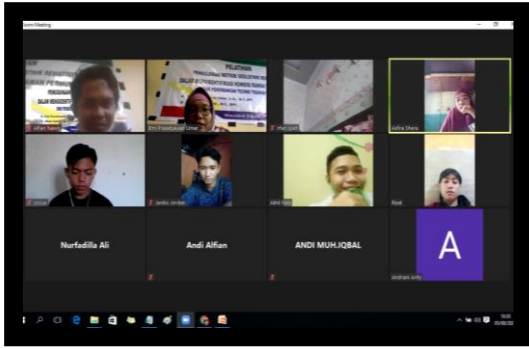
1. Taruna-taruni yang mengikuti kegiatan tersebut telah mengetahui dan memahami tentang penggunaan alat geolistrik resistivitas.
2. Taruna-taruni telah mampu menggunakan alat geolistrik resistivitas secara mandiri.
3. Taruna-taruni telah mengetahui fungsi kerja dari alat geolistrik resistivitas.



Gambar 1. Pengantar pelatihan geolistrik secara daring oleh ketua tim
(Ir. Emi Prasetyawati Umar, S.Si., M.T., IPP.)



Gambar 2. Pengenalan dan penggunaan alat geolistrik resistivitas (*Indoor*)



Gambar 3. Tanya jawab antara peserta dengan pemateri secara daring

Ucapan Terima kasih

Terimakasih kepada Pihak Sekolah SMK Techno Terapan Makassar yang menjadi mitra Tim Dosen Pengabdian dan Yayasan Wakaf Universitas Muslim Indonesia melalui Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPkM) Universitas Muslim Indonesia yang telah mendanai dan memberikan dukungan penuh sehingga pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik hingga pada tahap publikasi.

Referensi

- Amsah, L.O.Y.M. dan Umar, E.P. (2020). Identifikasi Zona Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Resistivitas Dan Induksi Polarisasi (Ip) Di Desa Lintidu Kabupaten Buol, *Jurnal Geoelebes*, 4(2), 144-149.
<https://doi.org/10.20956/geoelebes.v4i2.11126>
- Bakri, H. dan Umar, E.P. (2016). Pendugaan Ketebalan Aquifer Air Tanah untuk Pengembangan Kawasan Sofifi Maluku Utara, *Jurnal Geomine*, 4(1), 5-10.
<https://doi.org/10.33536/jg.v4i1.138>
- Loke, M.H. (2004). *Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. Penang: Geotomo Software.
- Lowrie, W. (2007). *Fundamental of Geophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Milsom, J. (2003). *Field Geophysics*. London: University Collage London.
- Nurfalaq, A., Nawir, A., Manrulu R.H. dan Umar, E.P. (2018). Identifikasi Akuifer Daerah Pallantikang Kabupaten Jeneponto dengan Metode Geolistrik, *Jurnal Fisika FLUKS*, 15(2), 117-127.
<http://dx.doi.org/10.20527/flux.v15i2.5158>.
- Nawir, A. dan Umar, E.P. (2018). Analisis Akuifer Air tanah Kota Makassar, *Jurnal Geomine*, 6(1), 30-33.
<https://doi.org/10.33536/jg.v6i1.182>
- Nawir, A., Djamaluddin., Bakri, H., Nurfalaq, A. dan Umar, E.P. (2019). Potensi Bidang Gelincir di Daerah Palludda Kabupaten Barru Sulawesi Selatan, *Jurnal Geomine*, 7(1), 8-12.
<https://doi.org/10.33536/jg.v7i1.335>.
- Peng, S. dan Zhang, J. (2007). *Engineering Geology for Underground Rocks*. New York: Springer Berlin Heidelberg.
- Reynold, J.M. (1997). *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge : University of Cambridge.
- Umar, E.P. dan Setiawan, M.R.A. (2017). Pengukuran Electrical Logging pada Pemboran Air Tanah Dalam di Daerah Pacciro Kecamatan Balusu Kabupaten Barru, *Jurnal Geomine*, 5(2), 90-93.
<https://doi.org/10.33536/jg.v5i2.133>.
- Umar, E.P. dan Nawir, A. (2018). Analisis Resistivitas Batu Bara Barru Dusun Palluda Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan, 5(1), *Jurnal Geomine*, 48-52.
<https://doi.org/10.33536/jg.v5i1.98>.